



PAT-NO: JP402285664A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 02285664 A

TITLE: MANUFACTURE OF LEAD FRAME AND
SEMICONDUCTOR DEVICE

PUBN-DATE: November 22, 1990

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

TSUJI, KAZUTO

AOKI, TSUYOSHI

KUBOTA, AKIHIRO

ISHIMOTO, KENICHI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

FUJITSU LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP01108592

APPL-DATE: April 26, 1989

INT-CL (IPC): H01L023/50, H01L021/60

US-CL-CURRENT: 29/827

ABSTRACT:

PURPOSE: To enable a semiconductor device to be assembled with high precision with the ends of respective leads detected by the dents provided on the ends of respective leads even if the ends are vulnerable to defromation by a method wherein almost semispherical dents are provided near the bonding regions at the ends of leads.

CONSTITUTION: Within a lead frame 1 provided with a die

stage 1a mounting
and fixing a semiconductor chip, a support bar 1c
connecting the die stage 1a
to an outer frame 1d and leads 1b arranged around the die
stage 1a so as to be
connected to the outer frame 1d centered on the die stage
1a, almost
semispherical dents 1e are provided near the bonding
regions at the ends of
leads 1b. Besides, the said almost semispherical dents 1e
are irradiated with
light 3a emitted from a light source 3 so that the
reflected light on the dents
1e may enter a detector (a camera) 5 to detect the
positions of the dents 1e.
Through these procedures, the wire 2 bonding process can be
performed on a
bonding position at a specific distance from the detected
position of the dents
1e.

COPYRIGHT: (C)1990,JPO&Japio

⑤ Int. Cl.

H 01 L 23/50
21/60

識別記号

3 0 1 S
M
L

庁内整理番号

7735-5F
6918-5F
6918-5F

⑬ 公開 平成2年(1990)11月22日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全8頁)

⑭ 発明の名称 リードフレーム及び半導体装置の製造方法

⑮ 特 願 平1-108592

⑯ 出 願 平1(1989)4月26日

⑰ 発 明 者 辻

和 人

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社
内

⑰ 発 明 者 青 木

強

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社
内

⑰ 発 明 者 窪 田

昭 広

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社
内

⑰ 発 明 者 石 本

賢 一

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社
内

⑰ 出 願 人 富士通株式会社

⑰ 代 理 人 弁理士 井 桁 貞一

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

明 細 書

1. 発明の名称

リードフレーム及び半導体装置の製造方法

2. 特許請求の範囲

(1) 半導体チップを搭載して固着するダイステージ(1a)と、前記ダイステージ(1a)を外枠(1d)に連結するサポートバー(1c)と、前記ダイステージ(1a)を中心としてその周囲に配設され、前記外枠(1d)に連結されるリード(1b)とを具備するリードフレームであって、

前記リード(1b)の先端部の、ボンディング領域(1f)の近傍に略半球形の窪み(1e)を設けたことを特徴とするリードフレーム。

(2) 請求項1記載のリードフレームを用いて、光源(3)から放射された光線(3a)を前記リード(1b)の先端部に設けた略半球形の前記窪み(1e)に照射し、前記窪み(1e)の反射光を検出器(5)に入射させて前記窪み(1e)の位置を検出する工程と、

前記工程で検出した前記リード(1b)上の前記窪

み(1e)の位置より所定の長さ離れたリード(1b)上のボンディング位置にワイヤ(2)のワイヤボンディングを行う工程と、
を含むことを特徴とする半導体装置の製造方法。

3. 発明の詳細な説明

(概 要)

微細化したリードを備えたリードフレームの改良と、このリードフレームを用いる改良された組み立て工程からなる半導体装置の製造方法に関し、リードの先端部が変形し易い場合においても、各々のリードの先端に設けた窪みにより各々のリードの先端を検出し、高精度の半導体装置の組み立てを行うことが可能となる半導体装置の製造方法の提供を目的とし、

(1) 半導体チップを搭載して固着するダイステージと、前記ダイステージを外枠に連結するサポートバーと、前記ダイステージを中心としてその周囲に配設され、前記外枠に連結されるリードとを具備するリードフレームであって、前記リ

ドの先端部のボンディング領域の近傍に略半球形の窪みを設けるよう構成し、

(2) このリードフレームを用いて、光源から放射された光線を前記リードの先端部に設けた略半球形の前記窪みに照射し、前記窪みの反射光を検出器に入射させて前記窪みの位置を検出する工程と、前記工程で検出した前記リード上の前記窪みの位置より所定の長さ離れたリード上のボンディング位置にワイヤのワイヤボンディングを行う工程とを含むよう構成する。

(産業上の利用分野)

本発明は、微細化したリードを備えたリードフレームの改良と、このリードフレームを用いる改良した組み立て工程からなる半導体装置の製造方法に関するものである。

近年、半導体装置の高集積化、小型化に伴い、リード数の増加並びにリードの微細化が必要になっており、その結果ワイヤボンディング工程の高精度化が要求されている。

以上のような状況から微細化したリードを備えたリードフレームを用いるワイヤボンディング工程において、高精度のワイヤボンディングを行うことが可能なリードフレーム及び半導体装置の製造方法が要望されている。

(従来の技術)

従来のリードフレーム及び半導体装置の製造方法を第5図～第8図により詳細に説明する。

第6図は従来のリードフレームを示す図である。

図に示すように、このリードフレーム11においてはダイステージ11aはサポートバー11cにより外枠11dに連結されており、このダイステージ11aを中心としてその周囲にリード11bが配設され、このリード11bはそれぞれ外枠11dに連結されている。

このような、先端を未だ微細化していない従来のリード11bの場合には、リードフレーム11のリード11bの先端はその強度が大きく変形しにくい構造であり、リード11bの先端の幅を広くするこ

- 3 -

とができるからボンディング領域を大きくとることができた。

このようなリードフレームを用いて半導体装置の製造を行うには、第7図に示すように、ダイス付け機により半導体チップ12をダイステージ11aに接着剤等を用いて接着する。

つぎに、リードフレーム11をワイヤ付け機の作業位置に載置し、例えば半導体チップ12の相対する角の位置A及びBを検出してこの場合の半導体チップ12の位置を認識する。

ついで、リードフレーム11の特定の二点の位置、例えばC及びDを検出してこの場合のリードフレーム11の位置を認識する。

このリードフレーム11の検出は、リードフレーム11をワイヤ付け機の作業位置に載置し、第5図に示すように、光源13から光線13aを放射し、ハーフミラー14を透過した光線13aをリード11bの先端に照射する。

リード11bの強度が大きすぎて変形しにくい場合には、図に示すようにリード11bの面が光線13a

- 4 -

に対して正確に直交しているので反射光はハーフミラー14で反射し、カメラ15に入射し、モニター16に正確な二値化した画像を映し出すことが可能となる。

このようにして、半導体チップ12とリードフレーム11の相対位置を認識し、この認識結果と半導体チップ12及びリードフレーム11の設計図面上での相対位置を示す座標を用い、基準となるリードから順次ワイヤボンディングを行っている。

従って、この場合には位置検出は一素子のワイヤボンディングを行う前に一度行うのみで十分にワイヤボンディングの精度を確保することが可能である。

(発明が解決しようとする課題)

以上説明した従来の半導体装置の製造方法においては、リードの数が少なく、間隙も広く、リードの先端の幅を広くとることが可能で十分な強度を有している場合には、半導体チップとリードフレームの位置検出は一素子のワイヤボンディング

- 5 -

- 6 -

を行う前に一度行うのみで精度を確保することが可能であったが、リードの数が増加し、間隙が狭くなり、リードの先端が微細化したために強度が低下し、ボンディング領域が狭くなったリードフレームを用いる場合には、位置検出を一素子のワイヤボンディングを行う前に一度行うのみで、半導体チップ及びリードフレームの設計図面上での相対位置を示す座標より求めたボンディング位置にてワイヤボンディングを行うと、リードの先端の幅が極度に微細化しているため、正確なワイヤボンディングを行うことが不可能になるという問題点があり、その対策として、各々のリードの先端の位置を検出してワイヤボンディングを行おうとすると、第8図に示すように、リード21bが変形して傾斜した場合には、光源23から放射され、ハーフミラー24を透過した光線23aのリード21bからの反射光がハーフミラー24に正しく入射しなくなり、したがってカメラ25に光線23aが入らなくなり、図に示すようにモニター26にはリード21bの先端の形状を示す画像が明瞭に映し出されなく

なり、リード21bの先端の位置を検出することが不可能になるという問題点があった。

本発明は以上のような状況から、リードの先端部が変形し易い場合においても、各々のリードの先端に設けた窪みにより各々のリードの先端を検出し、高精度の半導体装置の組み立てを行うことが可能となる半導体装置の製造方法の提供を目的としたものである。

(課題を解決するための手段)

本発明のリードフレームは、半導体チップを搭載して固着するダイステージと、このダイステージを外枠に連結するサポートバーと、このダイステージを中心としてその周囲に配設され、この外枠に連結されるリードとを具備するリードフレームであって、このリードの先端部のボンディング領域の近傍に略半球形の窪みを設けるよう構成する。

また、本発明の半導体装置の製造方法は、上記リードフレームを用いて、光源から放射された光

- 7 -

線をこのリードの先端部に設けた略半球形の窪みに照射し、この窪みの反射光を検出器に入射させてこの窪みの位置を検出する工程と、この工程で検出したこのリード上の窪みの位置より所定の長さ離れたリード上のボンディング位置にワイヤのワイヤボンディングを行う工程とを含むよう構成する。

(作用)

即ち本発明においては、半導体チップを搭載して固着するダイステージと、このダイステージを外枠に連結するサポートバーと、このダイステージを中心としてその周囲に配設され、外枠に連結されるリードとを具備し、そのリードの先端部のボンディング領域の近傍に略半球形の窪みを設けたリードフレームを用い、ワイヤ付け工程においては、光源から放射された光線をこの各々のリードの先端部に設けた略半球形の窪みに照射し、この窪みの底部に照射された光線の反射光を検出器に入射させ、この窪みの底部からの反射光を二値

- 8 -

化した画像をモニターに映し出して窪みの位置を検出し、この工程で検出したこの各リード上の窪みの位置より所定の長さ離れたリード上のボンディング位置にワイヤのワイヤボンディングを行うので、高精度のワイヤボンディングを行うことが可能となる。

(実施例)

以下第1図～第4図について本発明の一実施例を説明する。

第1図は本発明のリードフレームを示す図であり、このリードフレーム1においてはダイステージ1aはサポートバー1cにより外枠1dに連結されており、このダイステージ1aを中心としてその周囲にリード1bが配設され、このリード1bはそれぞれ外枠1dに連結されている。

このリード1bの先端の寸法は非常に微細化しており、幅が $110\mu\text{m}$ で間隙が同じく $110\mu\text{m}$ であり、第2図に示すようにこのリード1bの先端から $200\mu\text{m}$ の位置に直径 $40\sim 50\mu\text{m}$ の位置検出用の

- 9 -

- 10 -

半球形の窪み1eがボンディング領域1fの近傍に設けられている。

このようなリードフレーム1をエッチングにより製造する場合には、第3図(a)に示すようにリードフレーム1の材料、例えば厚さ150 μ mのFe-Ni合金等の板の両面にレジスト膜8を塗布し、フォトリソグラフィ技術を用いてリード1bの間隙等のエッチングにより除去すべきリードフレーム材の表面のレジスト膜8を除去して開口窓8aを形成し、エッチングを行ってリードフレーム1を形成している。

リード1bに半球形の窪み1eを形成するには、窪み1eを形成する面のみのレジスト膜8をフォトリソグラフィ技術により開口して開口窓8bを形成し、エッチングを行って半球形の窪み1eをリード1bの先端部に形成している。

金型により打ち抜いてリードフレーム1を製造する場合には、半球形の窪み1eと同じ形状のポンチを用いて必要とする面のみ窪み1eを形成している。

- 11 -

に示すようにボンディングヘッド7をこのボンディング位置上に位置させることにより、非常に精度の高いワイヤボンディングを行うことが可能となる。

(発明の効果)

以上の説明から明らかなように本発明によれば、極めて簡単な構造の改良を施したリードフレームを用い、各々のリードの先端に設けた窪みからの反射光により各々のリードの先端のボンディング点を見出し、このボンディング点に正確にワイヤボンディングを行うことが可能となる利点があり、著しい信頼性向上の効果が期待できるリードフレーム及び半導体装置の製造方法の提供が可能である。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明による一実施例のリードフレームの平面図、

第2図は本発明による一実施例のリードフレ

このようなリードフレームを用いて半導体装置の製造を行うには、ダイス付け機によりダイステージ1aに半導体チップを接着剤等を用いて接着する。

つぎに、このようなリードフレーム1を用いてワイヤボンディングを行うには、リードフレーム1をワイヤ付け機の作業位置に載置し、第4図に示すように、光源3から光線3aを放射し、ハーフミラー4を透過した光線3aをリード1bに照射する。

リード1bのボンディング領域1fの近傍の位置検出用の窪み1eの内面が球形になっているので、リード1bが0°~3°程度傾いた場合においても、傾きが0°の場合と略同一条件で光線3aが窪み1eの底部で反射し、ハーフミラー4で反射した光線3aがカメラ5に入射し、モニター6には二値化された明瞭な窪み1eの底部の画像を映し出すことが可能となる。窪み1eの位置検出が可能になると、各々のリード1bにおけるこの窪み1eの位置とボンディング位置との位置関係を示す座標がワイヤ付け機のプログラムに入力されているから、第2図

- 12 -

ムのリード先端部にワイヤボンディングした状態を示す拡大図、

第3図は本発明による一実施例のエッチングによるリードフレームの製造方法を示す断面図、

第4図は本発明による一実施例の半導体装置の製造方法におけるリード検出方法を示す図、

第5図は従来の半導体装置の製造方法におけるリード検出方法を示す図、

第6図は従来のリードフレームの平面図、

第7図は従来の半導体装置の製造方法を示す図、

第8図は従来の半導体装置の製造方法におけるリード検出方法の問題点を示す図、である。

図において、

1はリードフレーム、

1aはダイステージ、

1bはリード、

1cはサポートバー、

1dは外枠、

1eは窪み、

- 13 -

- 14 -

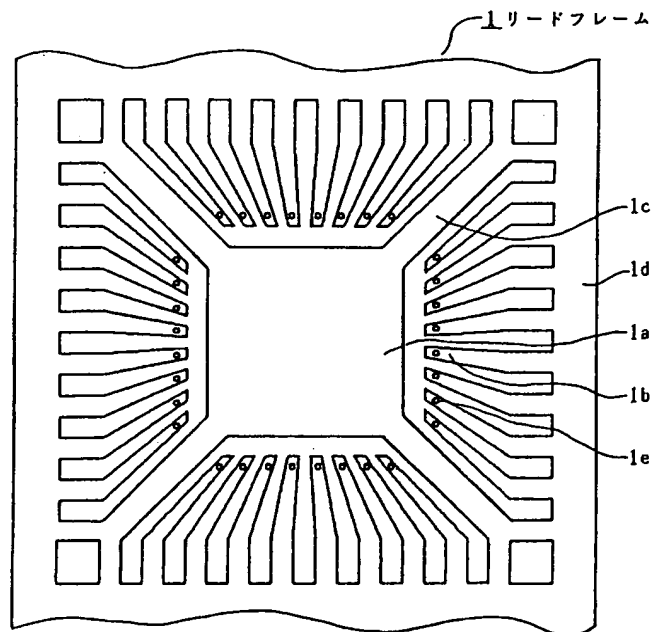
- 1fはボンディング領域、
- 2はワイヤ、
- 3は光源、
- 3aは光線、
- 4はハーフミラー、
- 5はカメラ、
- 6はモニター、
- 7はボンディングヘッド、
- 8はレジスト膜、
- 8aは開口窓、
- 8bは開口窓、

を示す。

代理人 弁理士 井 術 貞 一



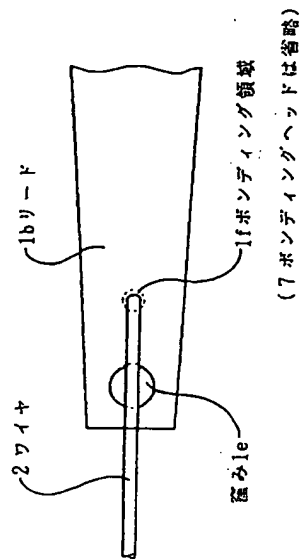
- 15 -



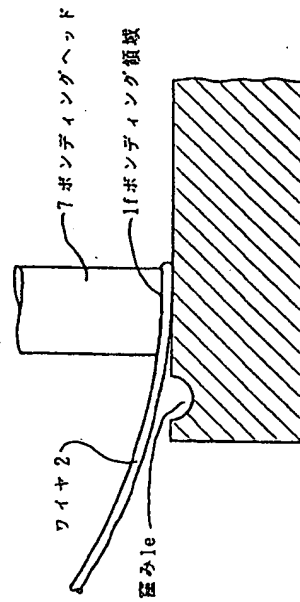
- 1a: ダイステージ、1b: リード、
- 1c: サポートバー、1d: 外枠、1e: 窪み、

本発明による一実施例のリードフレームの平面図

第 1 図



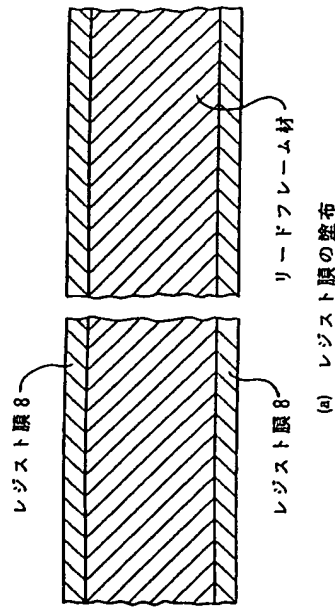
(a) 平面図



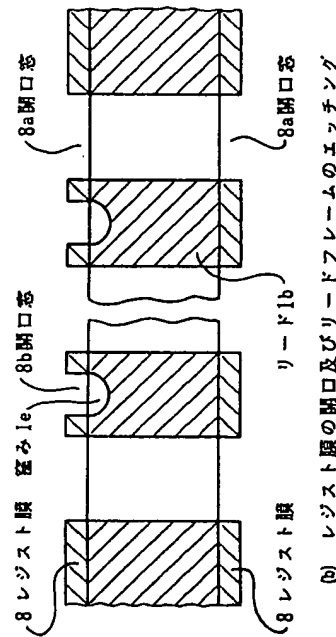
(b) 側断面図

本発明による一実施例のリードフレームのワイヤボンディングした状態を示す拡大図

第 2 図



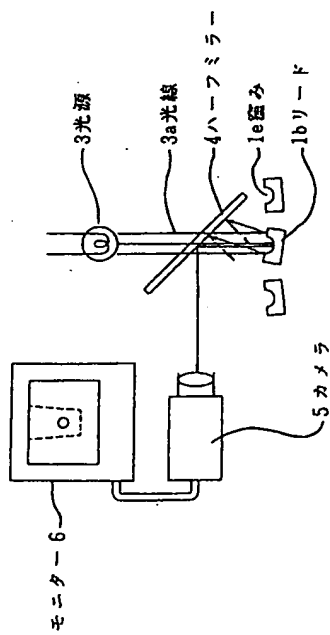
(a) レジスト膜の塗布



(b) レジスト膜の開口及びリードフレームのエッチング

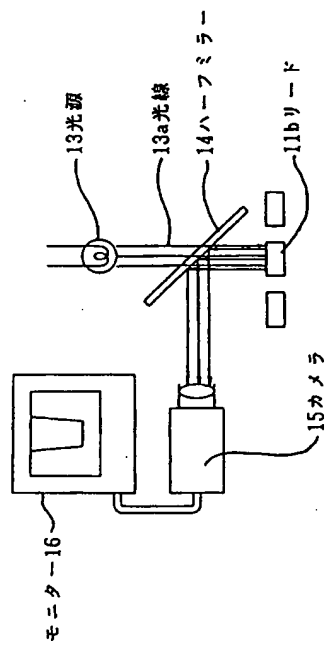
本発明による一実施例のエッチングによるリードフレームの製造方法を示す断面図

第 3 図



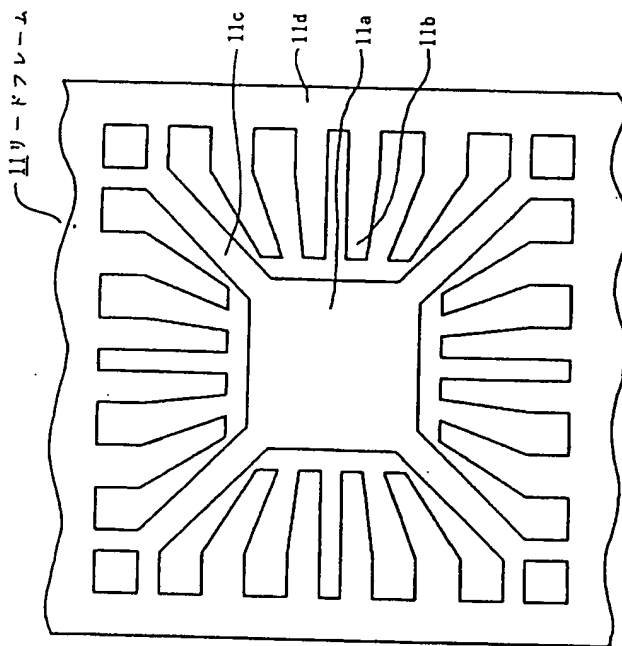
本発明による一実施例の半導体装置の製造方法におけるリード検出方法を示す図

第 4 図



従来の半導体装置の製造方法におけるリード検出方法を示す図

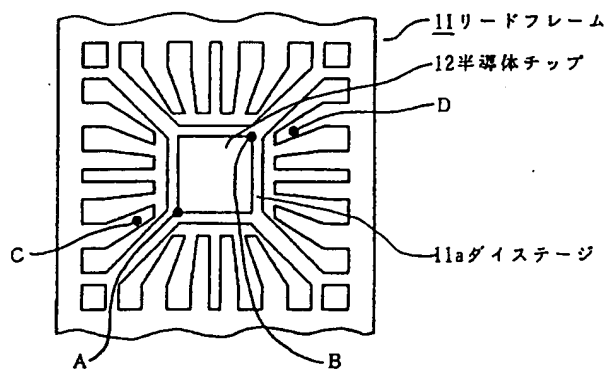
第 5 図



11a: ダイステージ、11b: リード、
11c: サポートバー、11d: 外枠、

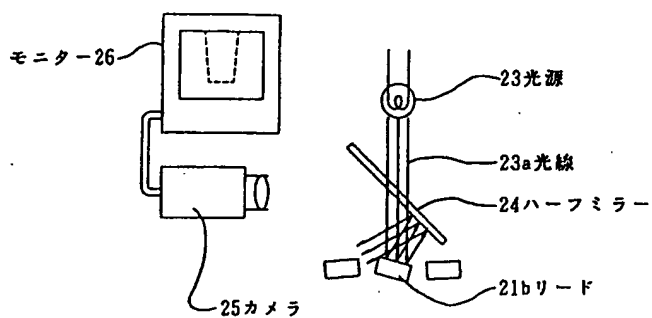
従来のリードフレームの平面図

第 6 図



従来の半導体装置の製造方法を示す図

第 7 図



従来の半導体装置の製造方法における
リード検出方法の問題点を示す図

第 8 図